

УДК 655.3.021.3

Бекбосынова М. У., Бердибекова С. Н., Ибраева Ж. Е.

КазНТУ, г. Алматы, Казахстан

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ТИСНЕНИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ФОЛЬГОЙ

Аннотация

В статье рассмотрены основные технологические факторы, влияющие на качество тиснения полиграфической фольгой, и приведены сведения об оптимальных режимах (давление, температура штампа и т. д.) тиснения фольгой на переплетные материалы, о влиянии различных параметров на качество тиснения.

Тиснение фольгой, благодаря своим широким изобразительным возможностям, является самым распространенным видом тиснения и всегда осуществляется при помощи горячего клише. Фольга от температуры оплавляется и оставляет на поверхности металлический оттиск. Современный ассортимент полиграфической фольги позволяет реализовать самые смелые решения, что актуально в использовании разнообразной полиграфической продукции не только в брошюровочно-переплетных процессах, а также в сфере дизайна, включая изделия от упаковок до открыток.

Ключевые слова: фольга, тиснение, тиснение фольгой, штамп.

Bekbosynova M. U., Berdibekova S. N., Ibrayeva Zh. E.

KazNTU, Almaty, Kazakhstan

TECHNOLOGICAL FACTORS AFFECTING ON THE QUALITY OF THE PRINTING FOIL STAMPING

Abstract

This article describes the main technological factors affecting on the quality of the printing foil stamping and provides information on optimal conditions (pressure, temperature, stamps, etc.) of foil stamping on bookbinding materials and about influence of various parameters on the quality of stamping.

Foil stamping, due to its wide visual capabilities, is the most common type of embossing and it always carried out with hot cliché using. Foil temperature melts and leaves on the surface of a metal stamp. Today's range of printing foil allows

© Бекбосынова М. У., Бердибекова С. Н., Ибраева Ж. Е., 2015

to realize the most daring design decisions, that is actual in the use of various printed products not only in book-binding processes, and also in the field of design, including different products such as the packages and cards.

Keywords: foil, embossing, foil stamping, stamp.

На сегодняшний день внешнее оформление полиграфического издания в значительной мере определяется категорией читателей, видом литературы, экономическими соображениями и художественным вкусом дизайнера издательства. Переплетная крышка служит не только для защиты книжного блока от загрязнений и повреждений, продления срока службы издания, но является важным элементом внешнего оформления книги, которое позволяет быстро отыскать ее на книжной полке, служить целям пропаганды и рекламы книги в книжных магазинах и на книжных выставках. Традиционно на передней стороне переплетной крышки и обложки помещают основные титульные данные — фамилию автора и название книги, иногда — название серии и марку издательства. На корешке переплетной крышки и обложки титульные данные могут быть приведены в сокращенном варианте (только фамилия автора или только название книги), но указывается номер тома или индекс серии. Другие элементы внешнего оформления книги возможны, но не обязательны [1].



Рис. 1. Образцы переплетных крышек

Для полиграфического оформления переплетных крышек используют несколько способов тиснения (блинтовое, полиграфической фольгой, конгревное и комбинированное юбилейной фольгой с конгревным тиснением), различные способы печати (высокую печать специальными переплетными красками, трафаретную, глу-

боковую и офсетную тampoпечать и термодекалькоманию), наклейку иллюстраций и инкрустацию, а для пластмассовых крышек — аппликацию и укладку иллюстраций под прозрачную пленку, которую приваривают к переплетной крышке по периметру [2].

Тиснение полиграфической фольгой, как и блинтовое тиснение, выполняется нагретым плоскорельефным штампом, давящие элементы которого возвышаются над пробельными и лежат в одной плоскости. Существенным отличием этого способа является то, что в процессе тиснения между штампом и переплетной крышкой помещается полиграфическая фольга, имеющая красочный слой, который нанесен на эластичную подложку и содержит адгезив, легко отделяется от подложки под действием горячего штампа и закрепляется на деформированной поверхности переплетной крышки с помощью адгезива.



Рис. 2. Виды штампа

Рисунок полученного изображения углублен относительно поверхности переплетной крышки, но все его элементы лежат в одной плоскости. Глубина тиснения незначительная (она может быть чуть больше макронеровностей фактуры покровного материала), так как изображение получается за счет цвета и высокой кроющей способности полиграфической фольги, но углубление оттиска необходимо для получения четкого контура рисунка на грубофактурной поверхности тканевых покровных материалов переплетных крышек и для предохранения оттиска от истирания.

На важнейшие показатели качества тиснения — резкость и глубину, прочность закрепления слоя фольги — оказывают влияние режимы тиснения (давление, температура штампа и время контакта) и технологические факторы, определяющие деформационные свойства переплетных материалов, а также вид графического изображения на штампе и вид полиграфической фольги [2].

Влияние структуры фольги на качество тиснения

В зависимости от метода нанесения на конкретное изделие фольга для печати подразделяется на три различных вида — это полиграфическая фольга для холодного и горячего тиснения, а также специальная фольга для фольгирования. Если говорить о печати по гибкому пластику и на различных видах мелованной/немелованной бумаги, то здесь используется дифракционная фольга. Кстати, такой вид фольги незаменим для печати по дисперсионному или УФ-лаку [3].

При выборе фольги для тиснения изначально ориентируются на рекомендации производителя. Нет проблем, когда предстоит воспроизведение одиночных линий и небольших плашек. Если изображение сложное, состоящее из крупных плашек и мелких штрихов, или материал, по которому предстоит произвести тиснение, обработан лаком ламинацией, и т. д., то перед тем как приобрести фольгу на тираж проводят пробу. Рекомендуют иметь в запасе несколько серий фольги от разных производителей. Несмотря на рекомендации, нужно учитывать ряд факторов, присущих только конкретному предприятию. Даже две одинаковые машины могут потребовать различного подхода не только к процессу, но и к выбору фольги, декельных материалов. Следует также учитывать квалификацию оператора. Квалификация оператора напрямую определяет исход той или иной работы. Особенно это проявляется на выворотках и на мелких штрихах, где требуется очень точная приправка. Любой промах проявляется искажением, растаскиванием, а также затягиванием пробельных элементов, что вынуждает проводить новые эксперименты с подбором фольги. Такие работы доверяют только высококвалифицированным печатникам с разрядом не ниже пятого. При вышеописанных видах изображения недостаточно только того, что фольга просто переносится на материал и держится на нем за счет хорошей адгезии. Требуется получение четко читаемого оттиска. Только после хорошо выполненной приправки можно объективно определить требуемый тип фольги. Иногда, если есть возможность разделить смешанную форму на части, лучше производить тиснение в два прогона, отдельно друг от друга, например, плашек и мелких штрихов, не занимаясь поиском универсальной фольги.

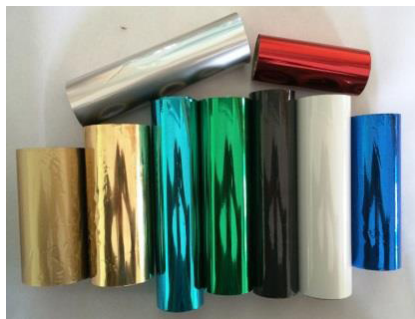


Рис. 3. Виды полиграфической фольги

Так же как воспроизводимое изображение, фольга делится на классы по разрешению. Так для воспроизведения крупных плашек используется фольга с наиболее легким отделением от несущей основы, а также со способностью отвода воздуха — в обиходе такой тип фольги называют «жирным». Как правило, такой тип фольги не чувствителен к температуре. Недостатками этого типа фольги являются: нечеткие края изображения и невысокое разрешение при воспроизведении мелких штрихов. Для воспроизведения мелких штрихов, линий и множества мелких пробельных элементов используется фольга с жестким отделением от несущей основы. Это позволяет ей воспроизводить четкое, резкое изображение с минимальными не заметными глазом искажениями от краевого эффекта. Такой тип фольги, как правило чувствителен к температурному режиму. В обиходе такой тип фольги называют «сухой» [4].

Влияние температуры на качество тиснения. Ключевым фактором получения качественного изображения является температура. При неправильной установке этого параметра можно поставить под сомнение даже выбор применяемой фольги. Выбор температуры зависит от изображения, кинематики оборудования, скорости тиснения. Чем мельче штрихи, тем меньше и температура. Для ротационных и плоскочечатных машин из-за высоких скоростей момента передачи изображения от штампа на запечатываемый материал требуется более высокая температура, чем на тигельных прессах. Увеличение или уменьшение скорости тиснения также требует корректировки изначально установленного значения. Начинать тиснение нужно, предварительно установив минимальную рекомендуемую произво-

дителем фольги температуру. Таким образом, проще оценить проблемы локальной приправки.

При блинтовом и конгревном тиснении штампом без нагревания оттиск получается матовым, а попытки сгладить фактуру материала повышением давления (до 80 МПа) приводят к изменению цвета материала в результате его деструкции.

Повышение температуры штампа на каждые 10°C дает прирост абсолютной остаточной деформации для толстого калиброванного картона (толщиной 3,0 мм и объемной массой $0,75 \text{ г/см}^2$) на 0,02 мм, позволяет на 8–10 % уменьшить давление, необходимое для получения одинаковых остаточных деформаций. Вместе с тем при блинтовом и конгревном тиснении на полуавтоматических прессах при температуре штампа свыше 130°C возможно «отпаривание» покровного материала от картона и под-плавление нитроцеллюлозного покрытия ледеринов. С увеличением температуры штампа прочность закрепления полиграфической фольги на переплетной крышке сначала возрастает, достигает максимального значения при $100\text{--}120^{\circ}\text{C}$, после чего остается постоянной или понижается.

При увеличении температуры штампа выше 120°C значительно поднимаются резкость и разрешающая способность тиснения, так как фольга переходит на материал переплетной крышки за контуром изображения, где грани давящих элементов с ним соприкасаются.

Для получения высококачественных оттисков полиграфической фольгой необходимо устанавливать такие температуру штампа и давление, при которых обеспечиваются полный переход красочного слоя фольги, максимальная прочность его закрепления на материале и высокая резкость тиснения. В большинстве случаев температура штампа не превышает 120°C при блинтовом тиснении и 135°C при тиснении фольгой. В процессе естественного старения фольги отделение красочного слоя от подложки и закрепление его на материале переплетной крышки могут быть затруднены. В этом случае повышение температуры штампа до $140\text{--}150^{\circ}\text{C}$ и (или) давления может дать положительный эффект, но высокую резкость тиснения получить не удастся [5].

Тип покровного материала и величина макронеровностей фактуры. Чем грубее фактура покровного материала переплетных крышек, тем большее давление необходимо для сглаживания поверхности и полного закрепления фольги.



Рис. 4. Виды покровных материалов для переплетных крышек

При блинтовом и конгревном тиснении степень сглаживания фактуры материала является одним из важнейших показателей качества, поэтому задача согласования режима тиснения с величиной макронеровностей фактуры лицевой поверхности переплетного материала приобретает первостепенное значение. Покровные материалы с относительно гладким термопластичным покрытием обычно требуют менее жестких режимов (меньшего давления и температуры штампа), чем материалы пористые, с грубой фактурой.

Для ряда грубофактурных покровных материалов (дук, штапельное полотно и др.) эти виды полиграфического оформления переплетных крышек применять не рекомендуется.

При хранении переплетных материалов и переплетных крышек в помещении с низкой влажностью воздуха понижается их равновесное влагосодержание, вследствие чего качество тиснения ухудшается, так как с уменьшением влагосодержания крышек повышается жесткость материалов и абсолютная остаточная деформация крышек понижается, особенно у переплетных крышек с коленкорovým покрытием. Повышение влагосодержания пластифицирует материалы переплетных крышек, позволяет получить хорошую резкость тиснения и высокую степень лоска при меньших давлениях и температуре штампа. В то же время при влажности материалов крышки более

11 %, когда прирост остаточной деформации наиболее заметен, она частично исчезает в процессе естественной сушки крышек [6].

При высоком влагосодержании переплетных крышек и конгревном тиснении крышек с ледериновым покрытием происходит вспучивание покровного материала по поверхности изображения, а у колленкоровых крышек клей проникает на лицевую сторону и крышки прилипают к штампу; крышки приклеиваются к декею из-за повышенной липкости открытых клеевых полосок на расставах, что приводит к увеличению брака и затрудняет работу.

Влияние усилия на качество тиснения. Давление зависит от вида изображения, типа тиснения и характеристик материала, что подвергается тиснению. При тиснении фольгой давление обеспечивает надежное закрепление красочного слоя фольги и получение отчетливых очертаний графических элементов изображения, даже при минимальной глубине тиснения. Нужная глубина тиснения фольгой напрямую зависит от микронеровностей запечатываемой поверхности, а также ее жесткости и плотности материала. По этой причине для тиснения шероховатого материала нужно большее давление, чем для тиснения гладкого материала. При рельефном тиснении конгреву необходимо намного больше давления, чем при плоском тиснении. Кроме этого, увеличивать давление приходится и при крупной площади печатающих элементов штампа, а также при работе с твердыми материалами.

Задача создаваемого давления между штампом и материалом в том, чтобы обеспечить полное прилегание фольги как к штампу, так и к материалу. Только в этом случае фольга получит и равномерное распределение температуры, и равномерное соприкосновение с материалом, что обеспечит ее полный перенос в зоне контакта.

Причины неравномерного давления делятся на постоянные и переменные.

К постоянным относятся:

- неровность нагревательной плиты;
- люфты, перекося в печатной паре. Этот недостаток, как правило, устраняется выверкой всех влияющих на этот факт элементов при установке и наладке оборудования. Далее все возможные корректировки вносятся в процессе эксплуатации оборудования, например, во время запланированных работ по профилактическому обслуживанию.

К переменным относится:

- неидеальная плоскость поверхности штампа для тиснения;
- смешанное изображение, наличие крупных и отдельно стоящих мелких элементов, неравномерные по толщине декель и штамп;
- плашки — из-за воздушной подушки, возникающей при соприкосновении двух плоскостей. В этом случае натиск распределяется по краям изображения, тогда как центральная часть из-за амортизирующих воздушных включений испытывает его недостаток. Для этих целей применяется пирамидальная приправка, помогающая в первую очередь, удалять воздух из центра соприкасающихся плоскостей.

Нагрев штампа облегчает пластическую деформацию материала и снижает давление тиснения, поэтому при рельефном тиснении нагрев может быть максимально возможным, но, конечно, не должен превышать температуру горения или плавления материала. При горячем тиснении фольгой, исходя из температуры, при которой совершается полное отделение красящего слоя от основы фольги, выбирается нагрев [2].

Еще одной причиной возникновения неравномерности давления является нестабильная толщина обрабатываемого материала в партии или даже в пределах площади одного печатного листа. И если первые три причины устраняются в процессе выверки и приправки, благодаря тому, что являются постоянными, то при нестабильной толщине материала указанными операциями наладки устранить неравномерность давления невозможно, т. к. толщина материала случайна, но спасти положение может некоторый запас по усилию, которое компенсируется декелем. Так как на общую силу давления влияют температура штампа (расширение штампа, более легкая деформация запечатываемого материала при нагреве) и тип фольги (толщина основы и клеевого слоя), то перед началом приправки определяются рабочие параметры нагрева и тип применяемой фольги. По полученному пробному оттиску оценивается общее давление и участки, на которых не закрепилась или легла с признаками растаскивания изображения фольга, проверяется ее устойчивость к истиранию. В случае со слабой адгезией фольга заменяется. Регулировкой температуры корректируется максимально возможное качество воспроизведения и выявляются участки с недостаточным или переизбыточным давлением. Участок с недостаточным давлением выклеивается приправочной бумагой (папиросной или калиброванной), при

этом увеличивается толщина декеля и собственно давление, но строго в проблемном месте. В местах с избыточным давлением наоборот удаляют (вырезают) лишний слой из состава декеля, уменьшая его толщину и соответственно силу натиска.

Влияние оборудования на качество тиснения. Заметное влияние на качество тиснения оказывает используемое оборудование. Главный критерий выбора прессы для тиснения — это разрешение и максимальная площадь воспроизведения. Ощутимая разница в качестве тиснения заметна между плоскопечатными машинами и тигельными (легкого и тяжелого типов) прессами. Главной причиной этой разницы можно назвать кинематические особенности каждого класса машин.



Рис. 5. Оборудование для тиснения KOLBUS GmbH & Co.KG

Так, плоскопечатная машина из-за высокой скорости передачи изображения легче воспроизводит самые мелкие элементы. Причина — отсутствие паузы в момент печатного контакта, что уменьшает нагрев фольги на соседних с печатным элементом участках и деформацию материала под влиянием температуры и давления.



Рис. 6. Тигельный пресс для тиснения

Тигельный пресс совершает возвратно поступательные движения и в момент печатного контакта происходит пауза, где под влиянием температуры и давления происходит деформация материала, что приводит растаскиванию, а также перегреву фольги. Поэтому для двух одинаковых изображений, воспроизводимых на принципиально отличающихся друг от друга плоскостатном и тигельном оборудовании, скорее всего, понадобятся два разных типа фольги [7].

Таким образом, тиснение фольгой — доступный способ полиграфического оформления переплетных крышек изданий улучшенного типа. Технология тиснения полиграфической фольгой во многом сходна с технологией блинтового тиснения, но при этом добавляются операции раскроя фольги, подготовки фольгоподающего механизма, изменяются режимы тиснения. Благодаря своим богатым изобразительным возможностям и простоте механизации и автоматизации процесса, умеренной стоимости большинства видов фольги эта технология на сегодняшний момент получила широкое распространение в полиграфии.

Список литературы

1. Воробьев Д. В. Технология послепечатных процессов: учебник. М.: Изд-во МГУП. 2000. 394 с.
2. Трубникова Г. Г. Технология брошюровочно-переплетных процессов: учебник. М.: Книга, 1987. 496 с.
3. Статья «Фольга для печати» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.poligrafii.ru/folgap.php>.
4. Воробьев Д. В. Технология брошюровочно-переплетных процессов: учебник. М.: Изд-во Книга, 1989. 392 с.
5. Статья «Тиснение фольгой» [Электронный ресурс]. URL: http://www.mgu-print.ru/postpress_and_finish/323223.html.
6. Статья «Книжная мода на все сезоны: переплетные материалы» [Электронный ресурс]. URL: http://www.publish.ru/articles/200003_4040145.
7. Урядова Г. В., Хмылко В. Ф. Позолотные прессы и работа на них. М.: Изд-во Книга, 1970. 23 с.